

Определение утечек в тепловой сети

Деркач И.Л., Усык А.А., Харьковская национальная академия городского хозяйства

Проблема снижения потерь воды и теплоносителя представляет в настоящее время одну из актуальнейших задач и, особенно, в эксплуатационной деятельности теплоснабжающих организаций. Потери (утечки) теплоносителя и, соответственно, теплоты на сегодня весьма велики, что приводит к увеличению объема подпиточной воды и затрат на ее обработку.

Достаточно эффективным способом определения утечки теплоносителя является контрольное отключение участка тепловой сети с последующей регистрацией изменения давления в изолированной гидравлической системе. С достаточной для практики точностью расход теплоносителя из системы может быть определен по скорости снижения гидростатического напора. Этот метод предполагает использование экспериментальных коэффициентов, характеризующих участки тепловой сети. Данный коэффициент пропорциональности определяется при проведении натурного эксперимента по контролируемому сливу теплоносителя из участка тепловой сети. Участком тепловой сети является и система теплопроводов, которыми непосредственные потребители теплоты подключены к ТРС.

Для снижения утечек требуется организация контроля и учета распределения теплоносителя в системах теплоснабжения города и микрорайонов с систематической проверкой его соответствия установленным критериям расхода и давления (напора). С этой целью необходимо проводить организационно-технические мероприятия по проверке распределения теплоносителя между потребителями и характера его использования.

Изменение теплогидравлического режима в тепловых сетях можно определить по показателям термометров и манометров. Зависимость величины падения давления от объема теряемого теплоносителя, фиксируемая образцовыми манометрами, может быть определена только при контрольном «плотном» отключении системы теплоснабжения конкретного микрорайона на основе экспериментального изучения фактического размера утечек.

При контрольном отключении система теплоснабжения (отопления) микрорайона переходит в статический режим и, если она «плотная», статическое давление, фиксируемое манометрами, останется постоянным. Если в отключенной системе имеются утечки, то плоскость статического давления перемещается вниз параллельно самой себе.

При этом утечки теплоносителя из тепловой сети будут вызывать равномерное снижение давления на всех участках сети. Таким образом, процессы, происходящие в отключенной системе теплоснабжения, подчиняются законам гидростатики, а утечки – законам истечения жидкости из отверстий и насадков.

Анализ данных натурных исследований на системах теплоснабжения нескольких микрорайонов позволяет выявить некоторые общие закономерности в процессе утечек теплоносителя. Целью натурных исследований является определение зависимостей между объемом теплоносителя, теряемым в результате скрытых утечек, скоростью падения давления в системе теплоснабжения с учетом рельефа местности при контрольных отключениях.

Микрорайоны и здания, выбранные для натурных исследований, должны обладать необходимыми особенностями (отличаться этажностью застройки и тепловой нагрузкой), которые позволят обобщить данные эксперимента для применения в других тепловых районах.

Участки тепловой сети были исследованы методом контрольных отключений, которые можно проводить как в целом по всему микрорайону от ТРС, так и по отдельным ответвлениям к зданию. В каждом контрольном микрорайоне, в одном из зданий проводили имитацию процесса утечки сетевой воды, одновременно измеряли давление и температуру теплоносителя в подающих и обратных трубопроводах в ИТП данного здания и на ТРС микрорайона.

В результате эксперимента при физическом моделировании процесса получена расчетная формула для определения объема утечки теплоносителя при проведении контрольного отключения участка сети теплоснабжения (отопления) жилого микрорайона, построена номограмма. Объем утечки рассчитывается с учетом экспериментального коэффициента, получаемого путем физического (натурного) моделирования на том же участке теплосети. Применение полученной расчетной формулы на любом участке тепловой сети возможно только после предварительного натурного эксперимента на этом участке сети. Определенный таким образом коэффициент пропорциональности K считается в дальнейшем постоянным для данного участка или ТРС в целом. Принятые допущения позволяют заменить нелинейную зависимость между параметрами на линейную с постоянным коэффициентом пропорциональности. Это приводит к увеличению погрешности, но для практических целей данная методика позволяет проводить расчеты с достаточной точностью.